

曾根田踏切の立体交差化に関する研究

福島工業高等専門学校 学生会員 ○倉持 尚子

福島工業高等専門学校 フェロー 金子 研一

1. はじめに

日本全国には約 3 万 6000 箇所の踏切があるが、1 時間に 40 分以上閉まる「開かずの踏切」が約 600 箇所も存在する。開かずの踏切は、交通の障害や緊急車両の通行の妨げとなるばかりではなく、排気ガスによる環境悪化を招くなど、様々な面で社会に影響を与えている。JR 福島駅付近の曾根田（東）踏切は、朝夕の通勤・通学の時間帯を中心に長時間に渡って遮断機が下りている。このため、地域住民の間では踏切を利用することなく線路を横断することができるように、立体交差化を望む声が高まっている。

本研究では、曾根田（東）踏切を対象に立体化の検討を行い、アクセス区間の短い線路横断に対する適切な技術を提案する。

2. 現地の状況

曾根田踏切には福島交通飯坂線、東北本線、山形新幹線および東北新幹線の高架が通る。踏切を横断する道路は片側 1 車線で、線路横断延長は 50m であり、通勤・通学に使用されているため歩道が設置されている。踏切の東側は道路沿いに飯坂線曾根田駅改札口、商店等が並んでおり、その先の交差点までの距離は 70m と短い。

3. 断面・ルート設計

オーバースペースでは東北新幹線の高架が支障になるため、非開削でのアンダーパス方式で立体交差化を検討することにした。

(1) 断面の設計

踏切の東側道路において、交差点までの道路延長は 70m である。道路構造令の規定により、縦断勾配は 10% に制限されるため、標準的な 2 車線の道路断面（幅 7.5m / 高さ 4.5m）で設計を行ったところ、現地に収まらない。そこで、新たに小型車専用道路の断面（図 1）を採用することに決定した。曾根田踏切を通る道路は主に町内の通行用道路として使われているため、小型車専用道路断面を採用するにあたり問題は生じないと考えられる。

小型車専用道路断面を採用して設計を進めたが、トンネルの出入り口が商店の出入り口付近に重なってしまうため、商店の出入り口を確保することができなくなり、更に工夫をする必要が生じた。トンネルの横幅を縮小させることができれば商店の出入り口が確保できると考え、トンネルの断面を 1 車線ずつ 2 本のトンネルに分割した。図 2 に設計した道路の断面を示す。車線幅を 3.25m (2.75m としなかったのは視距を考慮したためである)、両側に 0.5m をとり、トンネルの内空幅を 4.25m にしている。

また、線路高さを、50cm かさ上げすることで更に出入り口を寄せることができる。施工中の沈下を抑えるため踏切部は PC 桁を用いる。

設計した縦断面図を図 3 に示す。上側のトンネル延長は 230m となった。

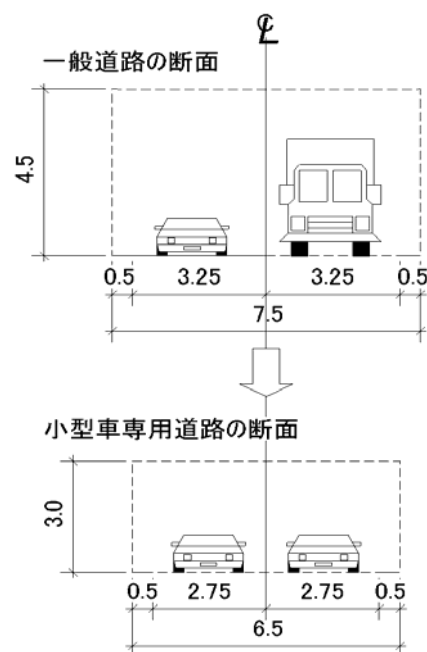


図 1. 小型車専用道路断面

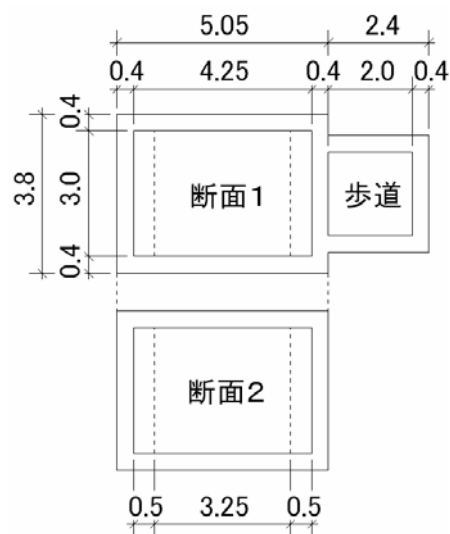


図 2. 設計道路断面(単位はm)

(2) ルートの設計

1車線のトンネルを2本通すことから、それぞれのトンネルの出入り口を隔離する必要がある。トンネル施工方法および周辺の構造物への影響を考慮して、トンネルのルートを図4のように設定した。上側トンネルの曲線半径は230mであり、下側トンネルの曲線半径は50mである。

4. 掘削方法

(1) 下側のトンネル

下側のトンネルは、線形に2つの曲線区間を含むことからシールド工法で施工する。RCセグメントを使用し、二次覆工は行わない。シールドには中折れ機構を設ける。また、コストを低減するために上側のトンネルを掘削する機械の両側に幅0.9125mのカッタを装備した胴体を装着させた機械を使用する(図5)。さらにセグメントを組み立てるためのテールとエレクタを装着する。

(2) 上側のトンネル

上側のトンネルは歩道空間を含むため下側のトンネルより大きな断面になる。コストを低減するために2断面分割工法¹⁾を採用する。2つの矩形トンネルを接して敷設するには推進方式で施工せざるを得ない。このため線形は大きな半径の単曲線となっている。

推進函体は鋼製とする。図6に示すように、推進工法により2本のトンネルを掘進後、その内部にトンネルの躯体を構築し、不要な鋼材を撤去する。

5. まとめ

- ①アンダーパスのトンネル構造は、上りと下りを別々のトンネルとし、トンネル断面は小型車専用とする。
- ②トンネルは上下2段の配置とし、上側のトンネルには歩行者通路を設ける。
- ③下側のトンネルはシールド工法で施工し、上側は2断面分割の推進工法で施工する。
- ④異なる断面の掘削を1台の機械で行い、かつシールドと推進の両工法を兼用できる構造にした。

6. おわりに

現在の鉄道線路を50cmかさ上げすることや、トンネルを2本掘ることでコストは高くなるが、アンダーパスで計画するには狭い用地内に設計することができた。提案する施工技術の実績は無いが、現状技術の延長上にあり、すぐにでも実施できる工法と考える。

参考文献

国内初のハーモニカ工法による重要構造物近接箇所での地下連絡通路:森本眞禎ほか,トンネルと地下,2007年7月,p35~p43

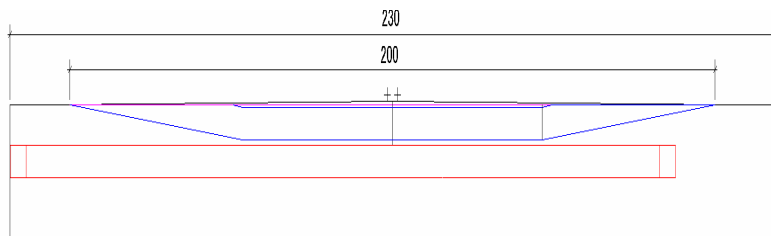


図3.トンネル縦断面図



図4.設計したルート

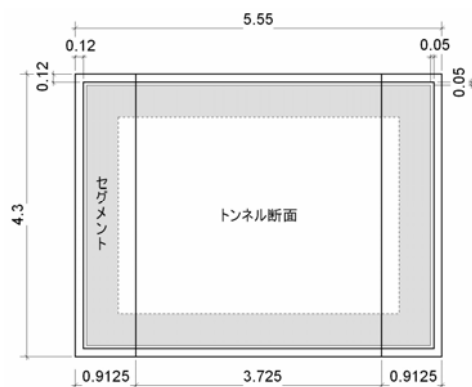


図5.シールドマシン断面

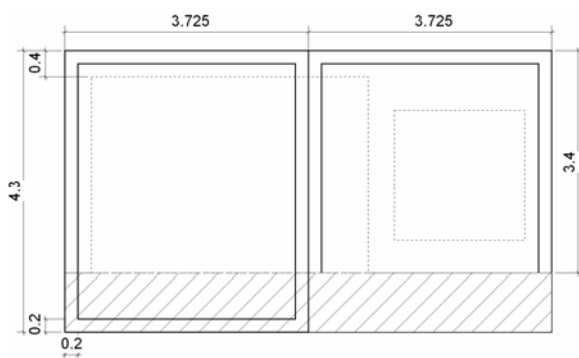


図6.推進マシン断面